

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 30 12 076 A 1

⑤ Int. Cl. 3:
H 02 H 5/00

⑳ Aktenzeichen: P 30 12 076.4
㉑ Anmeldetag: 28. 3. 80
㉒ Offenlegungstag: 8. 10. 81

DE 30 12 076 A 1

㉓ Anmelder:
Ruhrkohle AG, 4300 Essen, DE

㉔ Erfinder:
Marga, Werner, 4390 Gladbeck, DE

⑤4 Anordnung zur Überwachung des CH₄-Gehalts im freien Querschnitt von Grubenbetrieben

DE 30 12 076 A 1

3012076

RUHRKOHLE AG

P a t e n t a n s p r ü c h e

=====

1. Anordnung zur Überwachung des CH_4 -Gehalts im freien Querschnitt von Grubenbetrieben, bei der den CH_4 -Gehalt an verschiedenen Stellen des Grubenbetriebs messende CH_4 -Meßgeräte jeweils mit Grenzwertgebern gekoppelt sind, die bei Überschreiten eines vorgegebenen CH_4 -Grenzwerts einen Koppelschalter zum Abschalten der im Grubenbetrieb stationierten elektrischen Anlagen betätigen, dadurch gekennzeichnet, daß der Grenzwertgeber in der mit einem Vollwellen-Wechselstromsignal beaufschlagten Signaleingabeschaltung (1) einer den Koppelschalter steuernden elektrischen Leitungsüberwachungseinrichtung (2) angeordnet und als Wechselschalter (10) ausgebildet ist und daß die Signaleingabeschaltung (1) zwei über den Wechselschalter (10) alternativ schließbare Stromkreise (11, 10, a, 12, 14 und 11, 10, b, 13, 14) aufweist, in denen Dioden (12 und 13) in antivalenter Schaltung angeordnet sind, so daß bei störungsfreiem Betrieb über den einen Stromkreis (10, a, 12) der Signaleingabeschaltung (1) ein Halbwellensignal und bei Überschreiten des vorgegebenen CH_4 -Grenzwerts über den anderen Stromkreis (10, b, 13) ein antivalentes (gegenläufiges) Halbwellensignal dem Signaleingang der Leitungsüberwachungseinrichtung (2) zugeführt wird.

Z/ko.

130041/0146

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die dem bei Überschreiten des CH_4 -Grenzwerts geschlossenen Stromkreis (11, 10, b, 13, 14) der Signaleingabeschaltung (1) zugeordnete Diode als Leuchtdiode (13) ausgebildet und von außen sichtbar angeordnet ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungsüberwachungseinrichtung (2) eine auf die Richtung der am Signaleingang anstehenden Halbwellensignale ansprechende Auswerteschaltung aufweist, die so ausgebildet ist, daß sie bei allen Eingangssignalen, mit Ausnahme des über den einen Stromkreis (11, 10, a, 12, 14) zugeführten Halbwellensignals, stets ein Abschaltsignal an die Ausgangsleitung (24) anlegt, und daß jeder Leitungsüberwachungseinrichtung ein Leitungsstörungsgeber (22) zugeordnet ist, der von der Auswerteschaltung bei Eingang eines Vollwellensignals oder bei Signalunterbrechung betätigt ist.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausgang (24) der Leitungsüberwachungseinrichtung (2) über eine Verknüpfungsschaltung (4) an eine als Ruhestromschaltung ausgebildete Steuerschaltung (5) für den Steuerkreis (6) des zugehörigen Koppelschalters angekoppelt ist.

5. Anordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der der Verknüpfungsschaltung (4) nachgeschaltete Eingang der Steuerschaltung (5) der Rücksetzeingang (R) eines rücksetzbaren Flipflops (51) ist, dessen Setzeingang von einem handbetätigbaren Schalter (8, 9) mit einem Löschimpuls zum Löschen des Rücksetzbefehls beaufschlagbar ist.

6. Anordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verknüpfungsschaltung (4) mehrere parallele Eingänge

(24a ... 24f, 41a ... 41f) zur Anschaltung einer entsprechenden Anzahl von CH_4 -Meßgeräten aufweist und daß alle Eingänge mit einem gemeinsamen Ausgang (45) der Verknüpfungsschaltung (4) in Wirkverbindung stehen.

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Eingang der Verknüpfungsschaltung (4) ein Dipschalter (41a ... 41h) zur selektiven An- und Abschaltung einzelner CH_4 -Meßgeräte angeordnet ist.

130041/0148

ORIGINAL INSPECTED

RUHRKOHLE AG
Rellinghauser Straße 1, 4300 Essen 1

Anordnung zur Überwachung des CH_4 -Gehalts im freien Querschnitt
von Grubenbetrieben

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zur Überwachung des CH_4 -Gehalts im freien Querschnitt von Grubenbetrieben, bei der den CH_4 -Gehalt an verschiedenen Stellen des Grubenbetriebes messende CH_4 -Meßgeräte jeweils mit Grenzwertgebern gekoppelt sind, die bei Überschreiten eines vorgegebenen CH_4 -Grenzwerts einen Koppelschalter zum Abschalten der im Grubenbetrieb stationierten elektrischen Anlagen betätigen.

Elektrische Anlagen in Ausnahmebetrieben, wie Grubenbetrieben, müssen praktisch verzögerungslos und selbsttätig abschalten, wenn im freien Querschnitt ein Gehalt von 1,5 % Methan(CH_4) gemessen wird. In Grubenbetrieben sind die Meßstellen in der Ausziehstrecke am Strebausgang, Elektrostation, 100 m und am Ende der Ausziehstrecke angebracht. Die CH_4 -Meßgeräte weisen regelmäßig zwei Grenzwertgeber mit zwei Abschaltkontakten für die Abschaltung bei einem ersten Grenzwert von 1,5 % CH_4 und bei einem zweiten Grenzwert von 2 % CH_4 auf. Bei Erreichen des ersten Grenzwerts werden die elektrischen

Z/ko.

130041/0148

-5-

Anlagen, mit Ausnahme des CH_4 -Meßgeräts selbst abgeschaltet, um nach Überschreitung dieses Grenzwerts bis zum zweiten Grenzwert bei einem CH_4 -Gehalt von 2 % eine Tendenzanzeige zu ermöglichen. Bei Erreichen des zweiten Grenzwerts, also bei entsprechend zunehmender Explosionsgefahr, muß auch das CH_4 -Meßgerät abgeschaltet und eine Fernrücksetzung von der Grubenwarte aus zuverlässig verhindert werden. Die beiden Abschaltkontakte werden nach dem Stande der Technik in einer Ruhestromschaltung zu je einem Koppelschalter geführt, der bei Unterbrechung die Abschaltung des Reviers und gegebenenfalls die Abschaltung der CH_4 -Meßgeräte vornimmt. Dabei ist jeweils mehreren CH_4 -Meßgeräten ein Koppelschalter zugeordnet, d.h. die Abschaltkontakte bzw. Grenzwertgeber der ersten bzw. zweiten Grenzwerte sind in Reihe zu je einem Koppelschalter geführt. Bedingt durch die Ruhestromschaltung haben Leitungsfehler, d.h. Kurzschlüsse oder Leitungsunterbrechungen in den Übertragungsleitungen den gleichen Effekt wie eine über einen zugehörigen Grenzwertgeber bei Grenzwertüberschreitung vorgenommene CH_4 -Abschaltung. Es kann daher bei den bekannten Anordnungen der eingangs genannten Art die Störungsursache erst nach relativ zeitaufwendigen Untersuchungen vor Ort festgestellt und eine Reparatur oder Störungsbeseitigung vorgenommen werden. Ein Leitungsfehler in der Überwachungsanordnung kann daher bei herkömmlichen Anordnungen zu relativ langwierigen und dementsprechend kostspieligen und aufwendigen Betriebsunterbrechungen führen.

Außerdem bedingten herkömmliche CH_4 -Abschaltanordnungen die Verwendung aufwendiger 220 V-Spannungsversorgungen und in besonderen schlagwettergeschützten Gehäusen eingeordnete Hilfs- und Zeitrelais, wodurch sich relativ hohe Installationskosten ergeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Überwachungsanordnung der eingangs angegebenen Art eigensicher und in überlegener Funktionsweise so auszubilden, daß trotz zuverlässigen Ruhestrombetriebs im Abschaltfall eine Unterscheidung

130041/0148

nach Leitungs- und Gerätefehlern einerseits und Betätigung der den CH_4 -Meßgeräten zugeordneten Grenzwertgeber bei Grenzwertüberschreitung möglich ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung, daß der Grenzwertgeber in der mit einem Vollwellen-Wechselstromsignal beaufschlagten Signaleingabeschaltung einer den Koppelschalter steuernden elektrischen Leitungsüberwachungseinrichtung angeordnet und als Wechselschalter ausgebildet ist und daß die Signaleingabeschaltung zwei über den Wechselschalter alternativ schließbare Stromkreise aufweist, in denen Dioden in antivalenter Schaltung angeordnet sind, so daß bei störungsfreiem Betrieb über den einen Stromkreis der Signaleingabeschaltung ein Halbwellensignal und bei Überschreiten des vorgegebenen CH_4 -Grenzwerts über den anderen Stromkreis ein antivalentes (gegenläufiges) Halbwellensignal dem Signaleingang der Leitungsüberwachungseinrichtung zugeführt wird.

Elektronische Leitungsüberwachungseinrichtungen der bei der Erfindung verwendeten Art sind als Bestandteil eigensicherer Anlagen bekannt und in Grubenbetrieben umfassend im Einsatz. Sie ermöglichen die Feststellung eines Leitungs- oder Gerätefehlers und die zuverlässige, fehlerabhängige Betätigung eines Koppelschalters. Die bekannte Leitungsüberwachungseinrichtung verfügt über eine digitale Auswerteschaltung. In dieser kann mit Hilfe von Programmierstiften, die einen Stromkreis zu einem Setzeingang eines rücksetzbaren Flipflops schließen, sogar die Art des Leitungsfehlers, dh. Kurzschluß und damit Anstehen des Vollwellensignals an dem Signaleingang der Leitungsüberwachungseinrichtung, und Leitungsunterbrechung, festgestellt werden. Diese vorteilhafte Funktion der herkömmlichen Leitungsüberwachungseinrichtungen und die Möglichkeit der Anzeige eines Leitungsfehlers durch einen Leitungsstörungsgeber wird auch bei der Erfindung ausgenutzt. Durch Zuordnung einer besonderen

130041/0148

Signaleingabeschaltung zu der herkömmlichen elektronischen Leitungsüberwachungseinrichtung macht die Erfindung einerseits die zuverlässige Abschaltung bei allen möglichen Fehlerursachen der CH_4 -Überwachungsanordnung und die Unterscheidung einer durch die Grenzwertüberschreitung des CH_4 -Gehalts bedingten und einer durch Leitungsfehler o.dgl. bedingten Abschaltung möglich. Die Antivalenzschaltung der Dioden in den beiden alternativen Stromkreisen der Signaleingabeschaltung läßt je nach Stellung des als Wechselschalter ausgebildeten Grenzwertgebers unterschiedliche Halbwellensignale am Signaleingang der Leitungsüberwachungseinrichtung anstehen. In der Leitungsüberwachungseinrichtung werden diese beiden unterschiedlichen Halbwellensignale unterschiedlich verarbeitet, wobei das eine Halbwellensignal entsprechend dem störungsfreien Betrieb über eine Halteschaltung die Abschaltung des zugehörigen Koppelschalters verhindert, während das andere Halbwellensignal die Halteschaltung ebenso unwirksam macht und den Koppelschalter zum Abschalten des Reviers veranlaßt wie eine Leitungsstörung.

Dagegen bleibt der Leitungsstörungsgeber beim Umschalten des Wechselschalters in die Störungsstellung, also bei Überschreitung des CH_4 -Grenzwerts unbetätigt. Zum Anzeigen des Überschreitens des CH_4 -Grenzwerts dient in Weiterbildung der Erfindung eine Leuchtdiode, die in dem über den Wechselschalter geschlossenen zugehörigen Stromkreis der Signaleingabeschaltung angeordnet ist. Die als solche bekannte elektronische Leitungsüberwachungseinrichtung wird daher bei der Erfindung aufgrund ihrer Zuordnung zu einer besonderen Signaleingabeschaltung doppelt ausgenutzt, nämlich einerseits zur zuverlässigen Abschaltung der elektrischen Anlagen im Revier und andererseits zur Unterscheidung der verschiedenen möglichen Störungsursachen, deren genaue Kenntnis für die rasche Einleitung von Gegenmaßnahmen zur Wiederaufnahme des Grubenbetriebs von außerordentlicher Bedeutung ist.

Außerdem hat die erfindungsgemäße Anordnung den Vorteil, daß praktisch beliebig viele CH_4 -Meßgeräte über die eigensicheren und erprobten elektronischen Leitungsüberwachungseinrichtungen an einen Koppelschalter zur Abschaltung des Reviers angeschlossen werden können, so daß der Installationsaufwand gegenüber dem Stande der Technik wesentlich herabgesetzt ist. Diese Anschaltung kann in Weiterbildung der Erfindung über eine ODER-Verknüpfung erfolgen, deren Eingänge an die Abschaltausgänge der Leitungsüberwachungseinrichtungen eingeschaltet sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Anordnung mit zwei Grenzwertgebern für die Abschaltung bei zwei unterschiedlichen CH_4 -Gehalt-Grenzwerten; und

Fig. 2 ein schematisches Schaltbild eines Ausführungsbeispiels einer von mehreren CH_4 -Meßgeräten zugeordneten Leitungsüberwachungseinrichtungen ansteuerbaren Einrichtung zur Steuerung der die Revierabschaltung bewirkenden Koppelschalter.

Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild der wesentlichen Komponenten der erfindungsgemäßen Anordnung zur Überwachung des CH_4 -Gehaltes im freien Querschnitt von Abbaubetrieben. Zwei Signaleingabeschaltungen 1 und 1' sind einem in der Zeichnung nicht dargestellten CH_4 -Meßgerät zugeordnet und werden jeweils bei Erreichen eines vorgegebenen CH_4 -Grenzwerts über einen Grenzwertgeber umgeschaltet. Jede der Signaleingabeschaltungen 1 bzw. 1' ist an den Steuereingang einer Leitungsüberwachungseinrichtung 2 bzw. 2' angeschaltet, die ein von einem 1 kHz-Taktgenerator 3 erzeugtes impulsförmiges Wechselstromsignal nach Teilung und Formung als 20 Hz-Vollwellensignal in die zugehörige Signaleingabeschaltung einführt. Jede der Signaleingabeschaltungen

130041/0148

führt eine Halbwelle des eingegebenen impulsförmigen Vollwellensignals zum Steuereingang der zugehörigen Leitungsüberwachungseinrichtung 2 bzw. 2' zurück. Das aus der Signaleingabeschaltung 1 bzw. 1' zur Leitungsüberwachungseinrichtung 2 bzw. 2' zurückgeführte Signal wird in der Leitungsüberwachungseinrichtung "analysiert" und verarbeitet, und nach dem Verarbeitungsergebnis wird ein Ausgangssignal über eine Leitung 24 bzw. 24' an eine Signalverknüpfungsschaltung 4 gegeben. Die Signalverknüpfungsschaltung 4 hat, wie Fig. 2 zeigt, bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel mehrere Eingänge zum Anschluß von verschiedenen CH_4 -Meßgeräten zugeordneten Leitungsüberwachungseinrichtungen.

Die Signalverknüpfungsschaltung faßt die von verschiedenen Meßstellen abgeleiteten und verarbeiteten Signale für den einen Grenzwert von 1,5 % CH_4 einerseits und für den anderen Grenzwert von 2 % CH_4 andererseits zusammen und gibt die den beiden Grenzwerten zugeordneten Ausgangssignale über Leitungen 45, 45' an die Rücksetzeingänge von zwei zu einer Steuerschaltung 5 gehörigen rücksetzbaren Flipflops 51 und 51'. Die nichtinvertierenden Ausgänge A der Flipflops 51 und 51' betätigen in dem dargestellten Ausführungsbeispiel elektrische oder elektronische Schalteinrichtungen 52 bzw. 52', welche den Zustand der Steuerkreise 6 bzw. 6' von der Abschaltung des Reviers bzw. zusätzlich die Abschaltung der CH_4 -Meßgeräte bewirkenden Koppelschaltern bestimmen.

Das Rücksetzsignal über die Leitung 45, das zu einer Abschaltung des Reviers über den Steuerkreis 6 des einen Koppelschalters führt, kann über ein an den Setzeingang S des zugehörigen Flipflops 51 angelegtes Löschesignal gelöscht werden, wodurch die Abschaltung aufgehoben wird. Diese Löschung kann durch Betätigen eines Relais 8 zentral von der Grubenwarte aus erfolgen. Das Löschen des Abschaltbefehls bei Erreichen des 2 % CH_4 -Grenzwerts und Abschaltung über das Flipflop 51' und

die Betätigungsschaltung 52' kann dagegen nur örtlich über einen Handschalter 9 erfolgen, nachdem vor Ort festgestellt ist, daß der CH_4 -Gehalt auf einen zulässigen Wert abgesunken ist, oder nachdem der Leitungsfehler in dem mit dem 2 %-Grenzwertgeber gekoppelten Abschaltkreis behoben worden ist.

Jede der Signaleingabeschaltungen 1 und 1' weist einen einen Grenzwertgeber des zugehörigen CH_4 -Meßgeräts bildenden Wechselschalter 10 bzw. 10' auf, der eine mit dem im Block 2 bzw. 2' schematisch dargestellten Vollwellensignal 21 beaufschlagte Eingangsleitung 11 bzw. 11' alternativ entweder mit dem einen oder mit dem anderen Kontakt a oder b verbindet. Der Kontakt a des Wechselschalters 10 bzw. 10' ist mit der Anode einer ersten Diode 12 bzw. 12' und der Kontakt b mit der Kathode einer zweiten Diode 13 bzw. 13' verbunden. Die jeweils anderen Elektroden der Dioden 12 und 13 bzw. 12' und 13' sind gemeinsam mit einer Ausgangsleitung 14 bzw. 14' verbunden, die zum Steuereingang des zugehörigen Leitungsüberwachungsbausteins 2 bzw. 2' zurückgeführt ist. Es sind also in jeder der Signaleingabeschaltungen 1 und 1' zwei alternativ mit dem Signal 21 beaufschlagbare Stromkreise gebildet, von denen der eine beispielsweise im Falle der Signaleingabeschaltung 1 aus der Eingangsleitung 11, dem vom CH_4 -Meßgerät gesteuerten Wechselschalter 10, dem einen Kontakt a, der Diode 12 und der Rückführleitung 14 und der andere aus der Eingangsleitung 11, dem Wechselschalter 10, dessen Kontakt b, der zur Diode 12 antivalent geschalteten Diode 13 und der Rückführleitung 14 bestehen.

In Fig. 1 sind die Wechselschalter 10 und 10' in Stellungen gezeigt, bei denen der 1,5 % CH_4 -Grenzwert erreicht bzw. überschritten, dagegen der 2 % CH_4 -Grenzwert noch nicht erreicht ist. Dementsprechend wird in der Signaleingabeschaltung 1 die negative Halbwelle des Vollwellensignals 21

130041/0148

ORIGINAL INSPECTED

über den Wechselschalter 10, den Kontakt b und die Diode 13 zur Rückführleitung 14 übertragen, während die positive Halbwelle von der Diode 13 gesperrt ist. In der Signaleingabeschaltung 1' wird dagegen über die Diode 12' nur die positive Halbwelle des Vollwellensignals 21 durchgelassen.

Der Leitungsüberwachungsbaustein 2 bzw. 2' ist bekannter Ausführung und bedarf daher keiner genaueren schaltungsmäßigen Erläuterung. Das über die Rückführleitung 14 bzw. 14' an den Steuereingang der zugehörigen Leitungsüberwachungseinrichtung 2 bzw. 2' angelegte Halbwellensignal kann beispielsweise über zwei, auf verschiedene (positive oder negative) Impulse ansprechende Optokoppler in Signalimpulse umgesetzt werden, die über Vergleichsschaltungen mit Bezugsimpulsen gleicher Frequenz verglichen werden. Wenn sich nach diesem Vergleich erweist, daß der überwachte CH_4 -Grenzwert nicht erreicht ist, der Wechselschalter 10 bzw. 10' also den Stromkreis zum Kontakt a schließt, so läßt das Ausgangssignal der Leitungsüberwachungseinrichtung den Rücksetzeingang (45') zum zugehörigen Flipflop (51') unbetätigt und der Signalausgang im Steuerkreis (6') des zugehörigen Koppelschalters zeigt störungsfreien Betrieb an.

Ist dagegen wie im Falle der Signaleingabeschaltung 1 der Grenzwertgeber 10 in der der Grenzwertüberschreitung entsprechenden Schaltstellung, so führt das über den anderen Optokoppler ausgewertete antivalente Halbwellensignal zu einem Ausgangssignal über die Leitung 24, das über den Rücksetzeingang R des Flipflops 51 den Steuerkreis 6 des zugehörigen Koppelschalters betätigt und den Optokoppler zum Abschalten veranlaßt.

Bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel sind die in den beiden Stromkreisen jeder Signaleingabeschaltung 1 und 1' angeordneten Dioden 12, 13 bzw. 12', 13' als Leuchtdioden

ausgebildet, wobei die im störungsfreien Betrieb eingeschalteten Dioden 12 grün leuchtend und die nach Grenzwertüberschreitung über den Wechselschalter 10 eingeschalteten Leuchtdioden 13 bzw. 13' rot leuchtend sein können. Diese Leuchtdioden sind vorzugsweise von außen sichtbar, so daß der ordnungsgemäße Betriebszustand oder der Störungszustand aufgrund einer Überschreitung des zugehörigen CH_4 -Grenzwerts unmittelbar angezeigt wird.

Im Falle eines Kurzschlusses zwischen den Leitungen 11 und 14 bzw. 11' und 14' oder einer Leitungsunterbrechung wird von den zugehörigen Leitungsüberwachungseinrichtungen 2 bzw. 2' ebenso wie beim Erreichen oder Überschreiten des überwachten CH_4 -Grenzwerts ein Abschaltsignal an der Ausgangsleitung 24 bzw. 24' angelegt. Die Leitungsstörung wird von der Leitungsüberwachungseinrichtung im Falle eines Kurzschlusses dadurch erkannt, daß die Rückführleitung 14 infolge Überbrückung der Dioden 12 und 13 das gesamte Vollwellensignal 21 führt. In diesem Falle sprechen beide Optokoppler an und geben entsprechende Impulssignale an beide Vergleichsschaltungen. Dies führt zur Entwicklung des Abschaltsignals. Im Falle einer Leitungsunterbrechung führt die Rückführleitung 14 kein Signal; es wird demzufolge kein Eingangssignal an die beiden Vergleichsstufen angelegt und daraufhin das Abschaltsignal ausgelöst. Im Falle einer Leitungsstörung wird ein besonderer Leitungsstörungsgeber 22 bzw. 22' in der Leitungsüberwachungseinrichtung betätigt, der anzeigt, daß die Abschaltung aufgrund einer Leitungsstörung und nicht aufgrund eines überhöhten CH_4 -Gehalts an der überwachten Stelle hervorgerufen wurde. Auf diese Weise ermöglicht die beschriebene Anordnung eine Unterscheidung nach Leitungsstörungen und überhöhten CH_4 -Gehalten an der oder den überwachten Stellen. Aufgrund der eindeutigen Anzeige der Fehlerursache und der Störungsstelle läßt die beschriebene Anordnung eine optimal schnelle Behebung der Störung oder des Fehlers zu.

In Fig. 2 ist ein Schaltbild eines möglichen Ausführungsbeispiels desjenigen Teils der Anordnung gezeigt, der sich an die Ausgänge der Leitungsüberwachungseinrichtungen 2 bzw. 2' anschließt.

Die Ausgänge von insgesamt sechs Leitungsüberwachungseinrichtungen, die jeweils unterschiedlichen CH_4 -Meßgeräten zur Überwachung des CH_4 -Gehalts mit einem CH_4 -Grenzwert von 1,5 % sind in der Verknüpfungsschaltung 4 über die Leitungen 24a ... 24f, handbetätigbare Taster bzw. Dipschalter 41a ... 41f und in Durchlaßrichtung geschaltete Dioden 42a ... 42f parallel geschaltet. Das Ausgangssignal dieser Parallelschaltung beaufschlagt die Basis eines Schalttransistors T1, dessen Kollektor über die Leitung 45 mit dem Rücksetzeingang R des rücksetzbaren Flipflops 51 verbunden ist. In entsprechender Anordnung sind bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel die Ausgänge von zwei, der Abschaltung bei 2 % CH_4 dienenden Überwachungseinheiten über die Leitungen 24a' und 24b', die Schalter 41g und 41h sowie die in Durchlaßrichtung geschalteten Dioden 42g und 42h in Parallelschaltung mit der Basis eines Schalttransistors T1' verbunden, dessen Kollektor über die Leitung 45' den Rücksetzeingang des Flipflops 51' für die 2 % CH_4 -Abschaltung ansteuert. Die Dipschalter 41a ... 41h dienen in der dargestellten Verknüpfungsschaltung 4 der Zuschaltung oder Unterbrechung von Eingängen zur Verknüpfungsschaltung 4. Über die Dipschalter 41a 41h können also wahlweise mehr oder weniger CH_4 -Meßgeräte bzw. Grenzwertgeber den Koppelschaltern 6 bzw. 6' für die Abschaltung bei 1,5 % CH_4 bzw. 2 % CH_4 zugeordnet werden.

Anstelle des in Fig. 2 dargestellten Schaltungsbeispiels der Verknüpfungsschaltung 4 kann mit im Prinzip gleicher Wirkung bei geeigneter Wahl der Ausgangssignale bzw. der Auswertelogik

in der Leitungsüberwachungseinrichtung 2 bzw. 2' auch eine UND-Verknüpfung vorgesehen werden. Wesentlich ist, daß bei Störungen oder Leitungsfehlern aller Art auf den Leitungen 45 bzw. 45' Signale anstehen, die ein Rücksetzen der Flipflops 51 bzw. 51' gewährleisten.

Im störungsfreien Betriebszustand sind die Setzeingänge S der rücksetzbaren Flipflops 51, 51' angesteuert. Dadurch sind die nicht invertierenden Ausgänge der Flipflops und die diesen nachgeschalteten Leuchtdioden LED 1 bzw. LED 1' stromführend. Ebenfalls an den Ausgang A der Flipflops 51 bzw. 51' ist die Basis eines NPN-Transistors T2 bzw. T2', der im störungsfreien Betrieb der Anordnung leitend ist und dabei ein Reedrelais K1 bzw. K1' derart betätigt hält, daß der Steuerkreis 6 bzw. 6' des zugehörigen Koppelschalters über die Diode 61 bzw. 61' geschlossen ist. Die Betätigungsschaltung 52 bzw. 52' mit dem Transistor T2 bzw. T2' und dem Reedrelais K1 bzw. K1' bildet daher in der beschriebenen Schaltungskonfiguration eine Ruhestromschaltung die sowohl bei einer Unterbrechung des Ausgangssignals am nicht-invertierenden Ausgang A des zugehörigen Flipflops 51 bzw. 51' als auch bei einem Stromausfall die Betätigung des zugehörigen Koppelschalters über dessen Steuerkreis 6 bzw. 6' gewährleistet. Selbstverständlich können auch andere Halteschaltungen bzw. andere Schaltungskomponenten zur Erfüllung der gleichen Funktionen verwendet werden.

Während die Dioden LED 1 und LED 1' den störungsfreien Betrieb der Anordnung anzeigen sind die Dioden LED 2 bzw. LED 2' im Störfall stromführend und bilden eine Anzeige für alle Störfälle. Die Dioden LED 1 und LED 1' sind zur Unterscheidung der störungsfreien und störungsbehafteten Zustände der Anordnung grün leuchtend, während die Dioden LED 2 und LED 2' rot leuchtend sind.

3012076

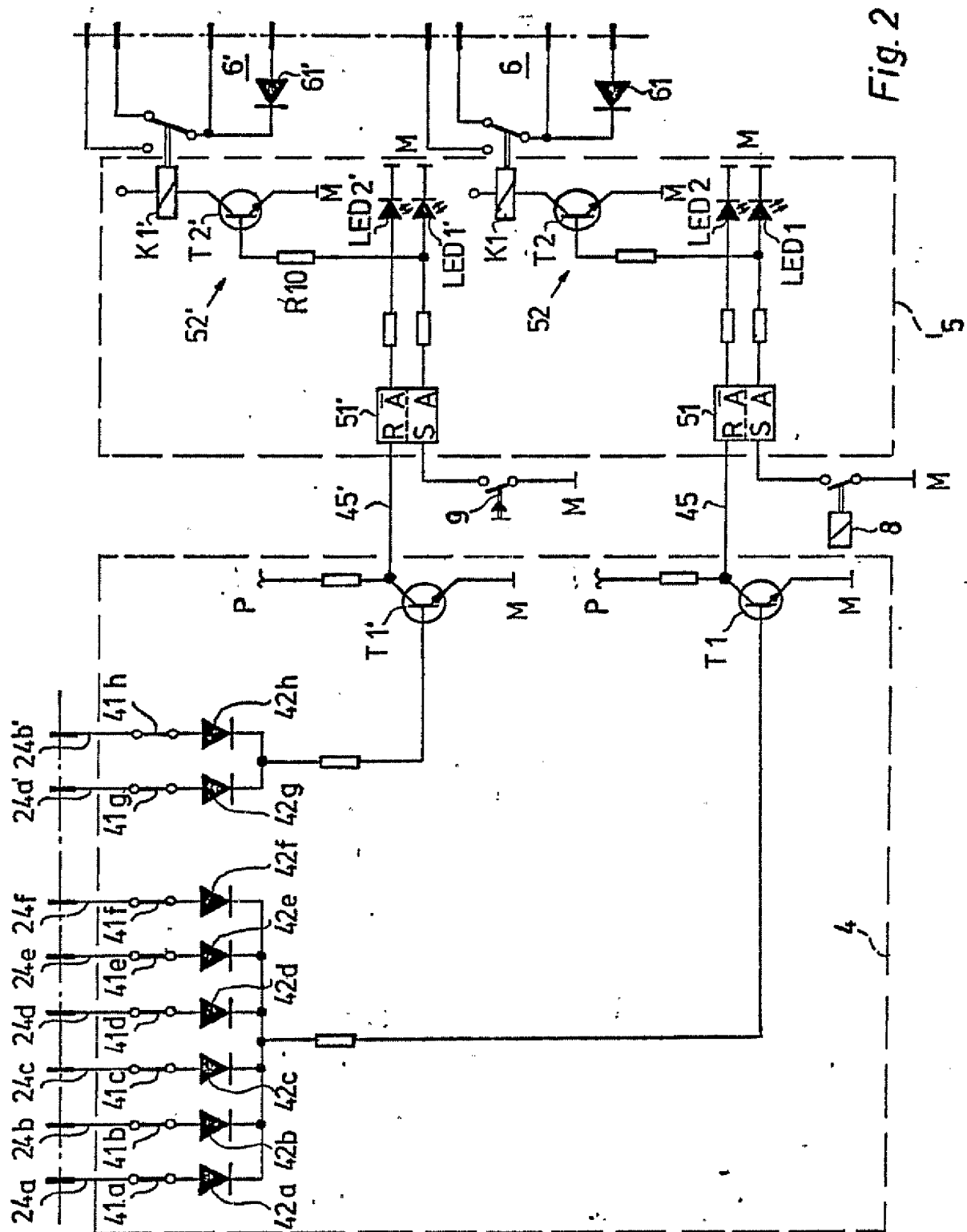
3012076

-15-

Eine weitere Leuchtdiode kann dem Abschaltausgang der Leitungsüberwachungseinrichtungen zugeordnet sein, um am Leitungsüberwachungsbaustein anzuzeigen, daß die Abschaltung angesprochen hat.

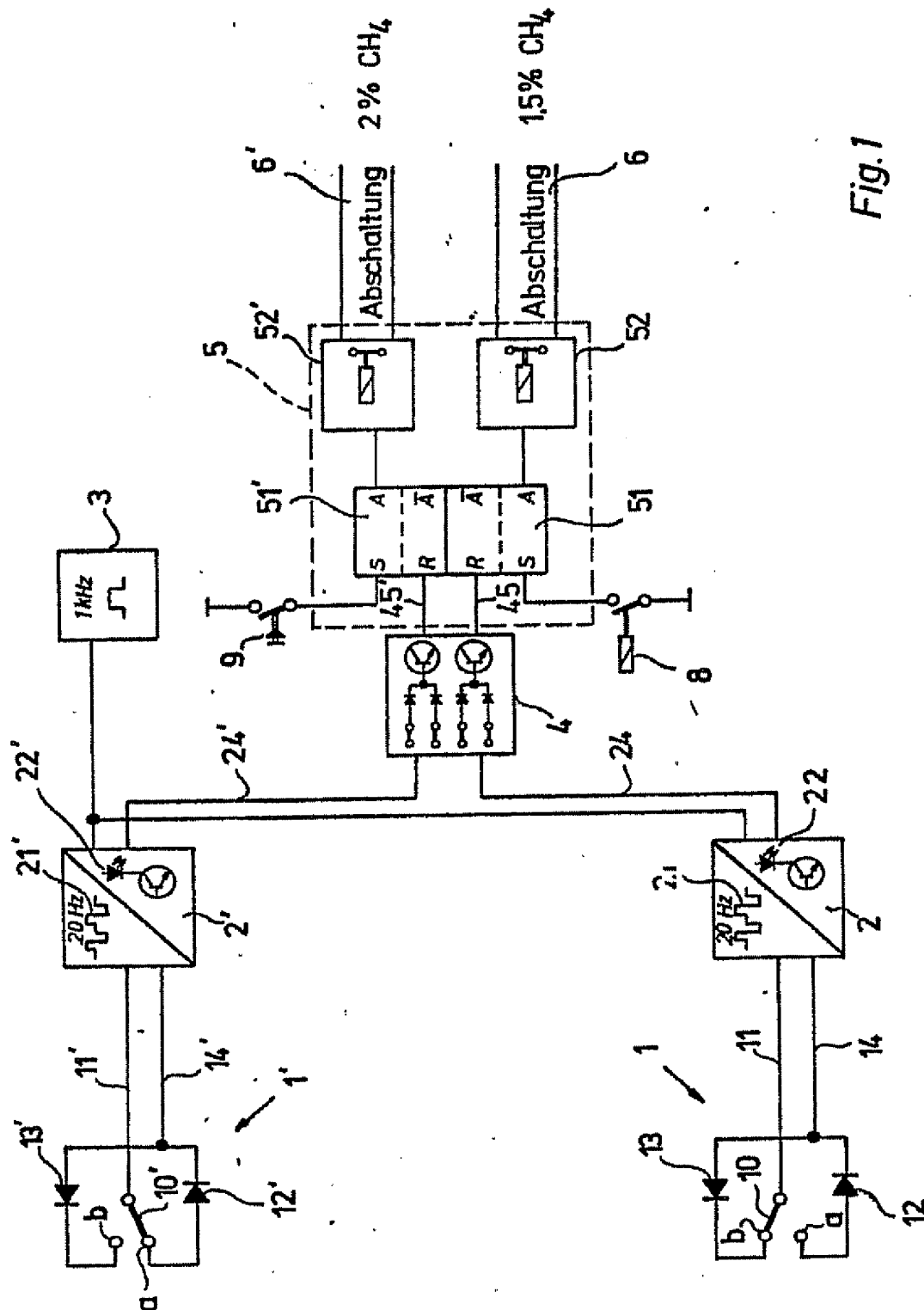
Die vorstehende Beschreibung zeigt, daß die erfindungsgemäße Anordnung bei Verwendung einfacher, eigensicherer elektronischer Komponenten eine zuverlässige Abschaltung des Abbaureviers bei allen möglichen Störungsfällen, einschließlich Leitungs- und Gerätestörungen und natürlich bei Überschreiten der voreingestellten Grenzwerte gewährleistet, und daß darüberhinaus die Fehlerursache derart angezeigt werden, daß die geeigneten Maßnahmen zur Fehlerbehebung in kürzester Zeit getroffen werden können. Der Schaltungsaufwand ist aufgrund der Mehrfachausnutzung herkömmlicher Bausteine und der Möglichkeit der Ankopplung einer Vielzahl von Leitungsüberwachungsbausteinen an einen die Abschaltung bewirkenden Koppelschalter besonders gering gehalten.

130041/0146



ZENZ & HELBER
 PATENTANWÄLTE
 AM RUHRSTEIN 1
 D 4300 ESSEN 1

130041/0146



ZENZ & HELBER
PATENTANWÄLTE
AM RUHRSTEIN 1
D 4300 ESSEN 1